

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-222039
(P2001-222039A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 3 B	7/097	G 0 3 B 7/097	2 H 0 0 2
	5/00	5/00	L 2 H 0 8 3
	11/00	11/00	5 C 0 2 2
H 0 4 N	5/238	H 0 4 N 5/238	Z

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 22 頁)

(21)出願番号 特願2000-33920(P2000-33920)

(22)出願日 平成12年2月10日(2000.2.10)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 河原 英夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

Fターム(参考) 2H002 CC00 EB17 JA08

2H083 AA05 AA26 AA34 AA53

5C022 AB12 AB13 AC18 AC42 AC54

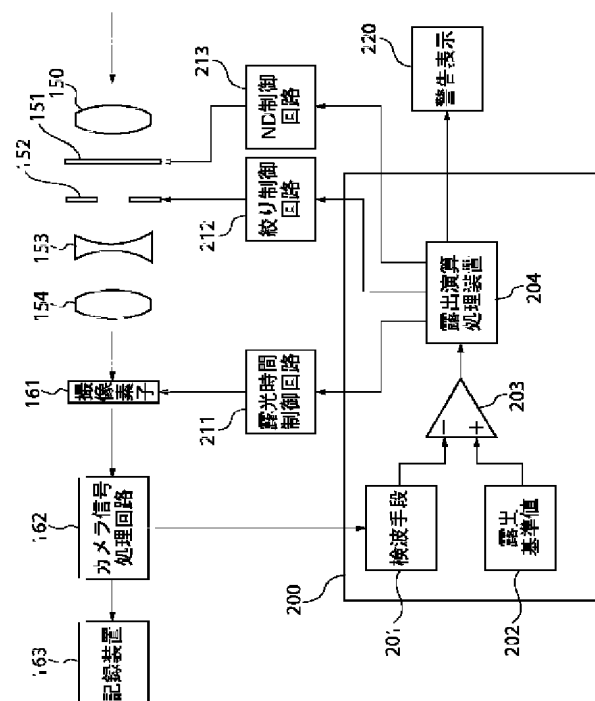
AC55 AC74

(54)【発明の名称】 撮像装置、その制御方法、及び記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 撮影者のNDフィルタの管理負担を軽減すると共に、撮像画の高品質を実現可能とする撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なNDフィルタ151と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞り152と、前記絞り152を介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子161と、前記撮像素子161より得られる電気信号を処理する信号処理回路162とを備えた撮像装置において、前記信号処理回路162より得られた輝度信号に基づいて、前記NDフィルタ151の光路への出し入れ動作、前記絞りの絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングの制御を行う露出演算処理装置204を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像光学系と、前記撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なフィルタ手段と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞りと、前記絞りを介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子と、前記撮像素子より得られる電気信号を処理する信号処理回路とを備えた撮像装置において、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路へのおし入れ動作を制御する制御手段を設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記フィルタ手段は、透過する可視光量を波長によらず均一に減衰させるNDフィルタであることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路へのおし入れ動作、前記絞りの絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する露出制御手段を有することを特徴とする請求項1または請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】 前記露出制御手段は、前記信号処理回路より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタのおし入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする請求項3記載の撮像装置。

【請求項5】 前記NDフィルタのおし入れを警告する警告手段を備え、前記露出制御手段は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記警告手段の警告動作を制御すると共に、前記フィルタ手段のおし入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする請求項4記載の撮像装置。

【請求項6】 前記NDフィルタのおし入れを警告する警告手段と、前記NDフィルタのおし入れ動作を許可するスイッチ手段とを備え、前記露出制御手段は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき前記警告手段により警告を行い、前記スイッチ手段を操作した場合のみ前記NDフィルタのおし入れ動作を行うことを特徴とする請求項4記載の撮像装置。

【請求項7】 前記撮像光学系は、焦点距離が可変な光学系であると共に、その焦点距離を検出する手段を備え、前記露出制御手段は、前記撮像光学系の焦点距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項4乃至請求項6記載の撮像装置。

【請求項8】 前記撮像光学系は、被写体距離が可変な

光学系であると共に、前記被写体距離を検出する被写体距離検出手段を備え、

前記露出制御手段は、前記被写体距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項4乃至請求項6記載の撮像装置。

【請求項9】 撮像装置の揺れ量を検出する揺れ検出手段を備え、

前記露出制御手段は、前記揺れ量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項4乃至請求項6記載の撮像装置。

【請求項10】 前記信号処理手段より得られる色信号の変化量を検出する色変化検出手段を備え、

前記露出制御手段は、前記色信号の変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項4乃至請求項6記載の撮像装置。

【請求項11】 前記撮像光学系を通して得られた撮像画を記録する記録手段を備え、

前記露出制御手段は、前記記録手段が記録状態であるか否かに応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項4乃至請求項6記載の撮像装置。

【請求項12】 撮像光学系と、前記撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なフィルタ手段と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞りと、前記絞りを介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子と、前記撮像素子より得られる電気信号を処理する信号処理回路とを備えた撮像装置を用い、前記信号処理回路より輝度信号を取り出し、前記輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路へのおし入れ動作を制御することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項13】 前記フィルタ手段は、透過する可視光量を波長によらず均一に減衰させるNDフィルタであることを特徴とする請求項12記載の撮像装置の制御方法。

【請求項14】 前記NDフィルタの光路へのおし入れ動作の制御は、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記NDフィルタのおし入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する露出制御処理であることを特徴とする請求項12または請求項13記載の撮像装置の制御方法。

【請求項15】 前記露出制御処理は、前記信号処理回路より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタのおし入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする請求項14記載の撮像装置の制御方法。

【請求項16】 前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタのおし入れを警告する警告手段の動作を

制御すると共に、前記NDフィルタの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする請求項1記載の撮像装置の制御方法。

【請求項17】 前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の警告動作を制御し、前記NDフィルタの出し入れ動作を許可するスイッチ手段を操作した場合のみ前記NDフィルタの出し入れ動作を行うことを特徴とする請求項15記載の撮像装置の制御方法。

【請求項18】 前記露出制御処理は、前記撮像光学系の焦点距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項15乃至請求項17記載の撮像装置の制御方法。

【請求項19】 前記露出制御処理は、前記被写体距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項15乃至請求項17記載の撮像装置と制御方法。

【請求項20】 前記露出制御処理は、撮像装置の揺れ量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項15乃至請求項17記載の撮像装置を制御方法。

【請求項21】 前記露出制御処理は、前記信号処理手段より得られる色信号の変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項15乃至請求項17記載の撮像装置の制御方法。

【請求項22】 前記露出制御処理は、前記撮像光学系を通して得られた撮像画を記録する記録手段が記録状態であるか否かにより、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項15乃至請求項17記載の撮像装置の制御方法。

【請求項23】 撮像光学系と、前記撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なフィルタ手段と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞りと、前記絞りを介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子と、前記撮像素子より得られる電気信号を処理する信号処理回路とを備えた撮像装置の制御方法を実行する、コンピュータで読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御方法は、

前記信号処理回路より輝度信号を取り出す信号取り出しステップと、

前記輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路へへの出し入れ動作を制御する制御ステップとを備えたことを特徴とする記憶媒体。

【請求項24】 前記フィルタ手段は、透過する可視光量を波長によらず均一に減衰させるNDフィルタであって、前記制御ステップは、前記信号処理回路より得られた輝

度信号に基づいて、前記NDフィルタの光路へへの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する露出制御処理であることを特徴とする請求項23記載の記憶媒体。

【請求項25】 前記露出制御処理は、前記信号処理回路より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの光路へへの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する処理であることを特徴とする請求項24記載の記憶媒体。

【請求項26】 前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の動作を制御すると共に、前記NDフィルタの光路へへの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する処理であることを特徴とする請求項25記載の記憶媒体。

【請求項27】 前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の警告動作を制御し、前記NDフィルタの出し入れ動作を許可するスイッチ手段を操作した場合のみ前記NDフィルタの出し入れ動作を行う処理であることを特徴とする請求項24記載の記憶媒体。

【請求項28】 前記露出制御処理は、前記撮像光学系の焦点距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減する処理であることを特徴とする請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体。

【請求項29】 前記露出制御処理は、前記被写体距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体。

【請求項30】 前記露出制御処理は、撮像装置の揺れ量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体。

【請求項31】 前記露出制御処理は、前記信号処理手段より得られる色信号の変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体。

【請求項32】 前記露出制御処理は、前記撮像光学系を通して得られた撮像画を記録する記録手段が記録状態であるか否かにより、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光路中に出し入れが可能なNDフィルタ等のフィルタ手段を備えるビデオ

カメラなどの撮像装置、その制御方法、及び記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、この種の撮像装置においては、適正な露出を得るべく、光学系に配置された絞りや、撮像面上の露光時間等を制御するシャッタなどの手段により露出制御が行われてきた。しかし、例えばビデオカメラなどの個体撮像素子を用いた撮像装置にあっては、近年CCD（電荷結合素子）などに代表される撮像素子の小型化、高画素化に伴い、絞りが絞り込まれた条件にて生ずる光の回折の悪影響で光学的な解像力の低下が問題になっている。

【0003】この問題を解決するために、光路中に出し入れが可能なNDフィルタを備えるビデオカメラが提案されている。NDフィルタを備える撮像装置の従来技術に於ける代表的な露出制御について図14を用いて説明する。

【0004】同図において、符号150、153及び154は、それぞれ前面固定レンズ、ズームレンズ、及びフォーカスレンズであり、被写体像を撮像面上に結像するための撮像光学系を構成する。

【0005】151はNDフィルタであり、例えば透過する可視光量を波長によらず均一に1/4あるいは1/8等に減衰させる。152は、撮像光学系150及び153の間に置かれた絞りであり、一般にアフォーカル（平行光）領域に設けられている。

【0006】161は、結像した光量を電気あるいは電荷量に変換する光電変換素子であり、例えばCCD等の撮像素子である。162はカメラ信号処理回路であり、CCD161より得られた電気量に基づき、撮像された信号を例えばNTSC規格などに代表される標準的な映像信号に変換する回路である。163は記録手段であり、前記カメラ信号処理回路162で信号処理された映像信号を記録するテープレコーダなどである。

【0007】201は検波回路であり、前記カメラ信号処理回路162より信号処理された映像信号の輝度成分を、例えば積分処理などの検波処理を施し露出制御に用いる検波信号を発生させる回路である。202は、露出制御の基準となる所定の露出基準値であり、電圧あるいは電荷発生手段である。203は比較回路であり、前記検波信号と露出基準値202とを比較しその大小に応じた露出誤差信号を出力する。204は露出演算処理装置であり、比較回路203より得られる露出誤差信号に基づき、絞り152の絞り値（開口面積）とCCD161の露光時間を制御する。なお、上記201～204までを含め露出制御回路200とする。

【0008】211は露光時間制御回路であり、例えば本従来例に示すCCDの場合には、その読み出しタイミングを制御することにより、露光時間を可変にする動作が可能である。この露光時間の制御動作を、露出演算処

理装置204にて決定する露光時間となるように制御する。

【0009】212は絞り制御回路であり、露出演算処理装置204にて決定された絞り量になるように絞り152を制御する。213はNDフィルタ制御回路であり、NDフィルタ151を光路に出し入れする制御を行う。214はスイッチ214であり、NDフィルタ151を撮影者が出し入れするときに切り替えるものである。

【0010】次に、露出制御動作について説明する。

【0011】光学系より入射した光は、絞り152にて光量を制限され、CCD161に結像する。CCD161により光電変換された撮像信号は、信号処理回路162により映像信号に変換され、テープレコーダ163等により記録される。また、信号処理回路162により得られる輝度信号は、検波回路201に入力され、例えば積分処理などを施すことにより、撮像画における平均輝度レベルを算出する。求められた平均輝度レベルと露出基準値202とを比較回路203にて比較し、輝度レベル<露出基準値の場合には絞りを開くあるいは露光時間を長くし、輝度レベル>露出基準値の場合には絞りを閉じるあるいは露光時間を短くする、といった制御を露出演算処理装置204の処理結果に基づき行う。

【0012】ここで、露出演算処理装置204の動作の詳細について、図15及び図16を用いて説明する。

【0013】図15は、被写体の明るさと絞り値及び撮像素子との関係を示すグラフであり、横軸に被写体の明るさを表す被写体照度を取り、左の縦軸が絞り値を示し、右側の縦軸が撮像素子の露光時間を示す。被写体が暗い状態（横軸左）から明るい状態（横軸右）に徐々に変化した場合を例にとって説明する。

【0014】まず、絞り値の変化31がF1.4（開放）、且つ露光時間の変化32が1/60秒の状態より被写体照度に応じて絞りが徐々に絞られていく。

【0015】被写体照度が増加し、絞りがF5.6をとると、先に述べたように光学的な回折の影響を軽減する目的で、絞りの動作を固定させ、露光時間の制御を行う。

【0016】本従来例のように撮像素子がCCDの場合には、露光時間の制御は露光時間中に蓄積された電荷を所定のタイミングにクリアする、いわゆる電子シャッタ動作を行えばよく、例えば、露光時間が1/60秒（NTSC）の通常動作が行われている場合には、その露光時間の1/2が完了したタイミングで電荷のクリアを行うことにより、露光時間を1/120秒に短縮することができる。この露光時間の制御を図15に示すように被写体照度に応じて1/60秒より1/1000秒まで可変させることにより、被写体の明るさに応じた露出制御が可能である。

【0017】さらに、電子シャッタの露光時間が1/1

000秒に達すると、絞り152が再び制御され露出の制御がなされる。これは、電子シャッタが高速になるにつれ被写体の連続的な動きが失われていくために動画としての品位を損ねる恐れがあるためである。この動作を図16のフローチャートを用いて説明する。

【0018】図16は、従来の露出演算処理装置の動作を説明するフローチャートであり、所定のタイミングにて繰り返し行われるものである。

【0019】まず、ステップS72では、検波された輝度レベルと露出基準値202とを比較し、輝度レベル>露出基準値の場合には明るいと判断してステップS73へ進み、輝度レベル<露出基準値の場合には暗いと判断してステップS77へ進む。また、輝度レベル=露出基準値の場合には適正と判断して処理を終了する。

【0020】ステップS73では、現在の絞り値により次の判断を行う。絞り値>F5.6及び絞り値<F5.6の場合には、絞りによる露出制御範囲としてステップS76へ進み、絞り値=F5.6の場合には、電子シャッタによる露出制御範囲としステップS74へ進む。

【0021】ステップS74では、現在の露光時間がその露出制御範囲(1/60秒~1/1000秒)内であればステップS75へ進み、露出制御範囲外の場合はステップS76へ進む。ステップS75では、露光時間を短くし、露出レベルを下げる。ステップS76では、絞り152を絞る方向に駆動し、露出レベルを下げる。

【0022】ステップS77では、現在の絞り152の絞り値により次の判断を行う。絞り値>F5.6の場合には、絞り152による露出制御範囲としステップS80へ進み、絞り値<F5.6の場合には、絞り152による露出制御範囲として、ステップS80へ進む。また、絞り値=F5.6の場合には、電子シャッタによる露出制御範囲として、ステップS78へ進む。

【0023】ステップS78では、現在の露光時間がその露出制御範囲(1/60秒~1/1000秒)内であればステップS79へ進み、露出制御範囲外の場合には、ステップS76へ進む。ステップS79では、露光時間を長くし、露出レベルを上げる。ステップS80では、絞りを開く方向に駆動し、露出レベルを上げる。そして、処理を終了する。

【0024】以上の作用により適正な露光制御が可能となる。

【0025】次に、撮影者がスイッチ214を切り替えることにより、NDフィルタ151を光路中に出し入れた場合の制御状態を図17に示す。

【0026】同図中の符号33に示すND出し入れの被写体照度のポイントにおいて、撮影者がスイッチ214を制御することにより、NDフィルタ151が光路に出し入れされた場合を想定して説明する。

【0027】CCD161は、NDフィルタ151の濃度に応じた輝度変化の影響を受ける。同図に示す例にお

いては、NDフィルタ151の濃度を透過率25%とした場合を表現しており、挿入あるいは取り外した場合、NDフィルタにより輝度変化が生じた分、上記の説明に記したステップにより、露光時間を4倍(あるいは1/4)にするための制御がなされる。

【0028】したがって、同図に示すように同じ被写体照度においても、NDフィルタ151を用いることにより、光線の回折で生ずる絞り値を広い範囲で回避することが可能となる。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例で示す撮像装置の構成では、次のような問題点があった。

【0030】1)撮影者が、被写体の明るさあるいは絞り量に応じてNDフィルタ151を出し入れせねばならない負担を強いられる。

【0031】2)NDフィルタ151の出し入れの切り替え動作を怠った場合には、高照度の被写体を撮影した時の回折はもとより、NDフィルタ151を出し忘れた際の低照度被写体の露出不足にもつながる。

【0032】3)NDフィルタ151を光路内に挿入あるいは取り出したときに、ステップ的な輝度変化を生じてしまい、撮像画の品位に悪影響を及ぼしかねない。

【0033】上記輝度変化の問題に関して、図18のタイミングチャートを用いて詳細に説明する。同図に示す横軸は時間の流れを表し、縦軸は上から順にそれぞれ、絞りの値35、CCDの露光時間36、及び信号処理回路162より得られる輝度信号の平均値(=検波値)37の変化をそれぞれ示している。

【0034】時間0において、絞りはF8で、露光時間は1/1000秒の値にて適正な露出を得ている。この状態において、使用者が、被写体の明るさの状態からNDフィルタ151を入れようと判断して時間T1にNDフィルタ151を挿入すると、輝度37の平均値が時間T1のタイミングでレベル低下する。同図には、NDフィルタ151の濃度を示す透過率が25%の場合を想定した特性が示されており、この輝度変化をきっかけに、先に説明したような露出制御が行われる。

【0035】時間T1より輝度37の変化をきっかけに絞り152が開く側に制御される。絞りがF5.8の値をとり得た時点T2で、絞りの駆動が停止する。これは先に示した動作フローによるものである。さらに、時間T2より電子シャッタによる露光時間の制御動作が開始され、時間T3までの間に露光時間が1/1000秒より1/500秒まで延長される。

【0036】したがって、T1にNDフィルタ151を挿入してからT3までの間(図中の38)、露出を適正に戻すための動作が行われ、その間に不適正な露出画が出力されてしまう。これは、絞りのみ、あるいは電子シャッタの制御のみで行われる露出制御に比べて適正露出

を得るまでの時間が長くなるのが一般である。

【0037】一方、NDフィルタの光路への出し入れ動作を、操作者の判断によらず行う制御手法として、例えば特開平5-292392号公報に開示される技術がある。この従来技術によれば、光路内の光量を検出する光量検出手段を備え、この光量検出手段からの出力に応じて絞り駆動手段とNDフィルタ駆動手段を制御するものである。しかし、この従来技術では、光量検出手段を設けなければならず、装置の小型化及びコスト面で問題があった。

【0038】本発明は上記従来の問題点に鑑み、装置の小型化及びコスト面で支障を来さずに、撮影者のNDフィルタの管理負担を軽減すると共に、撮像画の高品質を実現可能とする撮像装置等を提供することを目的とする。

【0039】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明に係る撮像装置では、撮像光学系と、前記撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なフィルタ手段と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞りと、前記絞りを介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子と、前記撮像素子より得られる電気信号を処理する信号処理回路とを備えた撮像装置において、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路への出し入れ動作を制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

【0040】請求項2記載の発明に係る撮像装置では、請求項1記載の撮像装置において、前記フィルタ手段は、透過する可視光量を波長によらず均一に減衰させるNDフィルタであることを特徴とする。

【0041】請求項3記載の発明に係る撮像装置では、請求項1または請求項2記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路への出し入れ動作、前記絞りの絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する露出制御手段を有することを特徴とする。

【0042】請求項4記載の発明に係る撮像装置では、請求項3記載の撮像装置において、前記露出制御手段は、前記信号処理回路より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする。

【0043】請求項5記載の発明に係る撮像装置では、請求項4記載の撮像装置において、前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段を備え、前記露出制御手段は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記警告手段の警告動作を制御すると

共に、前記フィルタ手段の出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする。

【0044】請求項6記載の発明に係る撮像装置では、請求項4記載の撮像装置において、前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段と、前記NDフィルタの出し入れ動作を許可するスイッチ手段とを備え、前記露出制御手段は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき前記警告手段により警告を行い、前記スイッチ手段を操作した場合のみ前記NDフィルタの出し入れ動作を行うことを特徴とする。

【0045】請求項7記載の発明に係る撮像装置では、請求項4乃至請求項6記載の撮像装置において、前記撮像光学系は、焦点距離が可変な光学系であると共に、その焦点距離を検出する手段を備え、前記露出制御手段は、前記撮像光学系の焦点距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0046】請求項8記載の発明に係る撮像装置では、請求項4乃至請求項6記載の撮像装置において、前記撮像光学系は、被写体距離が可変な光学系であると共に、前記被写体距離を検出する被写体距離検出手段を備え、前記露出制御手段は、前記被写体距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0047】請求項9記載の発明に係る撮像装置では、請求項4乃至請求項6記載の撮像装置において、撮像装置の揺れ量を検出する揺れ検出手段を備え、前記露出制御手段は、前記揺れ量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0048】請求項10記載の発明に係る撮像装置では、請求項4乃至請求項6記載の撮像装置において、前記信号処理手段より得られる色信号の変化量を検出する色変化検出手段を備え、前記露出制御手段は、前記色信号の変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0049】請求項11記載の発明に係る撮像装置では、請求項4乃至請求項6記載の撮像装置において、前記撮像光学系を通して得られた撮像画を記録する記録手段を備え、前記露出制御手段は、前記記録手段が記録状態であるか否かに応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0050】請求項12記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、撮像光学系と、前記撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なフィルタ手段と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞りと、前記絞りを介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子と、前記撮像素子より得られる電気信号を処理する信号処理回路とを備えた撮像装置を用い、前記信

号処理回路より輝度信号を取り出し、前記輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路への出し入れ動作を制御することを特徴とする。

【0051】請求項13記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項12記載の撮像装置の制御方法において、前記フィルタ手段は、透過する可視光量を波長によらず均一に減衰させるNDフィルタであることを特徴とする。

【0052】請求項14記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項12または請求項13記載の撮像装置の制御方法において、前記NDフィルタの光路への出し入れ動作の制御は、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記NDフィルタの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する露出制御処理であることを特徴とする。

【0053】請求項15記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項14記載の撮像装置の制御方法において、前記露出制御処理は、前記信号処理回路より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする。

【0054】請求項16記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15記載の撮像装置の制御方法において、前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の動作を制御すると共に、前記NDフィルタの出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御することを特徴とする。

【0055】請求項17記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15記載の撮像装置の制御方法において、前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の警告動作を制御し、前記NDフィルタの出し入れ動作を許可するスイッチ手段を操作した場合のみ前記NDフィルタの出し入れ動作を行うことを特徴とする。

【0056】請求項18記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15乃至請求項17記載の撮像装置の制御方法において、前記露出制御処理は、前記撮像光学系の焦点距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0057】請求項19記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15乃至請求項17記載の撮像装置と制御方法において、前記露出制御処理は、前記被写体距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0058】請求項20記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15乃至請求項17記載の撮像装置を制御方法において、前記露出制御処理は、撮像装置の揺れ量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0059】請求項21記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15乃至請求項17記載の撮像装置の制御方法において、前記露出制御処理は、前記信号処理手段より得られる色信号の変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0060】請求項22記載の発明に係る撮像装置の制御方法では、請求項15乃至請求項17記載の撮像装置の制御方法において、前記露出制御処理は、前記撮像光学系を通して得られた撮像画を記録する記録手段が記録状態であるか否かにより、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0061】請求項23記載の発明に係る記憶媒体では、撮像光学系と、前記撮像光学系に配され、その光路内に出し入れが可能なフィルタ手段と、前記撮像光学系の光軸上に配された絞りと、前記絞りを介して前記撮像光学系の焦点位置に配された光電変換素子である撮像素子と、前記撮像素子より得られる電気信号を処理する信号処理回路とを備えた撮像装置の制御方法を実行する、コンピュータで読み出し可能なプログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御方法は、前記信号処理回路より輝度信号を取り出す信号取り出しステップと、前記輝度信号に基づいて、前記フィルタ手段の光路への出し入れ動作を制御する制御ステップとを備えたことを特徴とする。

【0062】請求項24記載の発明に係る記憶媒体では、請求項23記載の記憶媒体において、前記フィルタ手段は、透過する可視光量を波長によらず均一に減衰させるNDフィルタであって、前記制御ステップは、前記信号処理回路より得られた輝度信号に基づいて、前記NDフィルタの光路への出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する露出制御処理であることを特徴とする。

【0063】請求項25記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記信号処理回路より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの光路への出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する処理であることを特徴とする。

【0064】請求項26記載の発明に係る記憶媒体では、請求項25記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりに生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき、前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の動作を制御すると共に、前記NDフィ

ルタの光路への出し入れ動作、絞り値、及び前記撮像素子の駆動タイミングを制御する処理であることを特徴とする。

【0065】請求項27記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記撮像素子より得られる輝度信号の単位時間当たりを生ずる変化量と所定量の基準値とを比較し、その比較結果に基づき前記NDフィルタの出し入れを警告する警告手段の警告動作を制御し、前記NDフィルタの出し入れ動作を許可するスイッチ手段を操作した場合のみ前記NDフィルタの出し入れ動作を行う処理であることを特徴とする。

【0066】請求項28記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記撮像光学系の焦点距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減する処理であることを特徴とする。

【0067】請求項29記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記被写体距離の単位時間当たりの変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0068】請求項30記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、撮像装置の揺れ量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0069】請求項31記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記信号処理手段より得られる色信号の変化量に応じて、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0070】請求項32記載の発明に係る記憶媒体では、請求項24乃至請求項27記載の記憶媒体において、前記露出制御処理は、前記撮像光学系を通して得られた撮像画を記録する記録手段が記録状態であるか否かにより、前記所定量の基準値を加減することを特徴とする。

【0071】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕図1は、本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【0072】同図において、上述の図14に示す先行例と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0073】本実施形態の構成が先の従来例と異なる点は、ND制御回路213の制御を露出演算処理装置204にて行うことにある。さらには、露出演算処理装置204は、検波回路201の出力値と露出基準値202とを比較回路203にて比較した結果である露出誤差信号の単位時間当たりの変化量が所定の値を超えるか否かに

より、ND制御回路213の動作を開始すると共に、撮像素子161の露出動作を変更する。この動作を図2のフローチャートを用いて説明する。

【0074】図2は、本第1実施形態に係る露出演算処理装置の動作を説明するフローチャートであり、所定のタイミングにて繰り返し行われるものである。このフローチャートに従ったプログラムを露出演算処理装置内の記憶装置に格納し動作することにより、この制御方法を実現させることが可能となる。

【0075】まず、ステップS22では、検波された輝度レベルと露出基準値202とを比較する。その結果、輝度レベル>露出基準値の場合には明るい判断しステップS23へ進み、輝度レベル<露出基準値の場合には暗いと判断しステップS31へ進み、輝度レベル=露出基準値の場合には適正と判断し、本ルーチンを終了する。

【0076】ステップS23では、シャッタ速度（露光時間の変更）にて露出が制御されている範囲であるかを判定する。例えば、先の従来例のように、絞り値=F5.6の場合には電子シャッタによる露出制御範囲としてステップS24へ進む。それ以外ならば、絞り制御を行うべくステップS30へ進む。

【0077】ステップS24では、NDフィルタ151が挿入されているか否かを判定し、未挿入であればステップS25へ進み、挿入されていればステップS29へ進む。ステップS25では、輝度変化が所定値以上であるか否かを判定し、所定値より輝度変化が大きければステップS26へ進み、所定値より輝度変化が小さければステップS29へ進む。なお、ここでいう輝度変化とは、例えば検波された輝度レベルと露出基準値との差の絶対値など、単位時間当たりの輝度変化量などでよい。

【0078】ステップS26では、NDフィルタ151の濃度を補う分、露光時間を変化させることができるかを判定する。ここでは、NDフィルタ151の透過率を25%として説明しているため、NDフィルタ151による光量の減衰分相当となる露光量、すなわち4倍の露光時間への移行が可能であるかの判断ができればよい。露光時間の移行が可能であればステップS27へ進み、不可能な場合はステップS29へ進む。

【0079】ステップS27では、NDフィルタ151を挿入する制御を行い、ステップS28では、露光時間を4倍とする制御を行う。ステップS29では、露光時間を短くする制御を行い、ステップS30では、絞りを絞り込む方向に制御する。ステップS29及びステップS30の処理後は、本ルーチンを終了する。

【0080】ステップS31では、シャッタ速度にて露出が制御されている範囲であるかを判定する。例えば、絞り値=F5.6の場合には、電子シャッタによる露出制御範囲としステップS32へ進み、それ以外ならば絞り制御を行うべくステップS38へ進む。

【0081】ステップS32では、NDフィルタ151

が挿入されているか否かを判定し、挿入されていればステップS33へ進み、挿入されていなければステップS37へ進む。ステップS33では、輝度変化が所定値以上であるか否かを判定し、所定値より輝度変化が大きければステップS34へ進み、所定値より輝度変化が小さければステップS37へ進む。なお、ここで述べる輝度変化とは、先にも述べたように、単位時間当たりの輝度変化でよい。

【0082】ステップS34では、NDフィルタ151の濃度を補う分、露光時間を変化させることができるか否かを判定する。露光時間の移行が可能であればステップS35へ進み、不可能な場合はステップS37へ進む。

【0083】ステップS35では、NDフィルタ151を抜き出す制御を行い、ステップS36では、露光時間を $1/4$ とする制御を行う。ステップS37では、露光時間を長くする制御を行い、ステップS38では、絞りを開く方向に制御する。

【0084】ステップS36、ステップS37及びステップS38の処理後は、本ルーチンを終了する。

【0085】以上の処理により適正な露光制御が可能となる。

【0086】次に、上記NDフィルタ151の出し入れと露光時間の切り替えとが可能なポイントについて図3にて説明する。

【0087】図3は、本第1実施形態における露出演算処理装置の動作を説明するためのグラフであり、同図は先の従来例における絞りと露光時間の関係を示した図15と同じ表現で示したものである。

【0088】同図において、被写体の照度を表す横軸の区間34で示すND出し入れ区間が、NDフィルタ151を出し入れ可能な被写体照度であり、NDフィルタ151の出し入れにより露光時間32は斜線の上部のライン、あるいは下部のラインの何れかをとり得る。例えば、被写体照度が増加し、露光時間AにおいてNDフィルタ151の挿入が判定された場合、NDフィルタ151が挿入されると共に露光時間をBの値に移行することにより、その前後の露出レベルは適正のまま維持される。

【0089】さらに、具体的な動作の状態について図4を用いて説明する。

【0090】図4は、本第1実施形態における露出演算処理装置の動作を説明するタイミングチャートである。同図は被写体照度が増加した場合の露出制御及びNDフィルタ151の動作を示し、図中の符号41は被写体照度を示し、35は絞りの値、36は露光時間の変化、42は検波信号と露出基準値202とを比較しその大小に応じた露出誤差信号レベルの変化をそれぞれ示している。

【0091】まず、時間T11にて被写体照度の明るさ

の増加が始まり、それと同時に露出誤差信号42も増加する。この露出誤差信号42の変化は、先に説明したフローに従い露光時間36を短くする方向に制御が働き、誤差信号を0近づけるべく露光時間36を制御する。

【0092】このとき、時間T12において露出誤差信号42が、あらかじめ定められていた所定のしきい値を越えたときに、先のフローに従いNDフィルタ151が挿入されると共に、時間T13に至るまでに露光時間36を4倍に増加させる。図中では、説明の便宜上T12における露光時間（電子シャッタ速度）が $1/500$ 秒であった場合を示しており、T13においてはその4倍である $1/125$ 秒に増加している。

【0093】さらに、被写体照度の変化が時間T13にて安定すると、露出も時間T15において適正値となる。なお、これらの制御が行われている間も、先のフローに従い絞りはF5.6の値をとり続けている。

【0094】ところで、撮像信号の輝度変化は、露出誤差信号42の基となる検波信号（＝輝度信号の平均値）と同様の变化を生じるため、時間T11よりT15における撮像信号の輝度変化も露出誤差信号42の変化とほぼ同等であるといえる。さらには、図5のタイミングチャートに示すように、露出の変化が生じている時間T21よりT25において、NDフィルタ151の挿入、及びそれに伴う露光時間の変化が起こらなかった場合には、その動作に比べて、露出誤差信号42の誤差量は増すことはなく、反対に時間T12よりT13においては適正露出に近づく傾向となる。

【0095】その上、時間T11よりT15にかけては露出が適正でない状態が連続的に生じているため、NDフィルタ151の挿入、及びそれに伴う露光時間の変化を生じて、露出が適正になっている状態のその変化に対する見かけ上の影響度（輝度変化の感度）は小さくなる。

【0096】仮に、被写体照度が安定している条件においてNDフィルタ151を挿入させたときの輝度変化を示したタイミングチャートを図6に示す。

【0097】この図からも読みとれるように、NDフィルタ151を挿入した時間T32よりT33にかけての変動だけが目立ってしまうことになる。

【0098】また、NDフィルタ151の動作を開始する時に警告表示により、あらかじめ撮影者に対し、NDフィルタ151に変動があることを伝えることも可能である。

【0099】このように本実施形態によれば、信号処理回路162より得られた輝度信号の単位時間当たりにおける変化量と所定量の基準値とを比較し、その結果に基づき、NDフィルタ151の光路への出し入れ、絞り値及び撮像素子161の駆動回路の駆動タイミングを変化させる。これにより、撮影者のNDフィルタ151の管理負担を軽減すると共に、挿入ミスによる画質の劣化も

回避できる。さらに、動画撮影中におけるNDフィルタ151の光路への出入りによる撮像面の輝度変化も軽減することが可能となる。

【0100】〔第2実施形態〕図7は、本発明の第2実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【0101】同図において、上述の図14に示す従来例、及び図1に示した第1実施形態と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0102】本第2実施形態においては、上記第1実施形態において、さらにNDフィルタ151の出し入れを警告する警告発生器220を備えると共に、撮影者がその警告に基づきNDフィルタ151の出し入れを行うスイッチ221を備えることにある。

【0103】警告表示器220は、NDフィルタ151の挿入あるいは取り出しを撮影者に警告する機能を有し、例えば撮像画を確認するために設けられている電子ビューファインダなどの表示装置と共に配置されていればよい。スイッチ221はNDフィルタ151を撮影者の意図により出し入れするスイッチである。これらの動作を図8に示すフローチャートによって説明する。なお、このフローの動作は、所定のタイミングにて繰り返されるものである。このフローチャートに従ったプログラムを露出演算処理装置内の記憶装置に格納し動作することにより、この制御方法を実現させることが可能となる。

【0104】まず、ステップS42では、検波された輝度レベルと露出基準値202とを比較し、輝度レベル>露出基準値の場合には明るいと判断してステップS43へ進み、輝度レベル<露出基準値の場合には暗いと判断してステップS53へ進む。また、輝度レベル=露出基準値の場合には、適正と判断してステップS63へ進む。

【0105】ステップS43では、シャッタ速度にて露出が制御されている範囲であるかを判定する。例えば、先の従来例のように、絞り値=F5.6の場合には、電子シャッタによる露出制御範囲としステップS44へ進み、それ以外ならば絞り制御を行うべくステップS45へ進む。ステップS44では、NDフィルタ151が挿入されているか否かを判定し、未挿入であればステップS46へ進み、挿入されていればステップS52へ進む。ステップS45では、絞りを絞り込む方向に制御する。

【0106】ステップS46では、NDフィルタ151の濃度を補う分、露光時間を変化させることができるかを判定する。上記第1実施形態と同様に、NDフィルタ151の透過率を25%とすると、NDフィルタ151による光量の減衰分相当となる露光量、すなわち4倍の露光時間への移行が可能であるかがわかればよい。

【0107】露光時間の移行が可能であればステップS47へ進み、不可能な場合はステップS48へ進む。ス

テップS47では、輝度変化が所定値以上であるか否かを判定し、所定値より輝度変化が大きければステップS50へ進み、所定値より輝度変化が小さければステップS52へ進む。なお、ここで述べる輝度変化とは、例えば検波された輝度レベルと露出基準値の差の絶対値など、単位時間当たりの輝度変化量などでよい。

【0108】ステップS48では、NDフィルタ151の挿入を求める警告表示を行い、ステップS49では、NDフィルタ151の動作を許可するスイッチ221が入れられたことを確認する。スイッチ221が入れられた場合はステップS50へ進み、スイッチ221が入れられなかった場合は、ステップS52へ進む。

【0109】ステップS50では、NDフィルタ151を挿入する制御を行い、ステップS51では、露光時間を4倍とする制御を行う。ステップS52では、露光時間を短くする制御を行う。そして、ステップS51及びステップS52の処理後は、本ルーチンを終了する。

【0110】ステップS53では、シャッタ速度にて露出が制御されている範囲であるかを判定する。例えば、先の従来例のように、絞り値=F5.6の場合電子シャッタによる露出制御範囲としステップS54へ進み、それ以外ならば絞り制御を行うべくステップS55へ進む。ステップS55では、絞りを開く方向に制御する。

【0111】ステップS54では、NDフィルタ151が挿入されているか否かを判定し、挿入されていればステップS56へ進み、未挿入であればステップS62へ進む。ステップS56では、NDフィルタ151の濃度を補う分、露光時間を変化させることができるかを判定する。露光時間を1/4とする移行が可能であればステップS57へ進み、不可能な場合はステップS58へ進む。

【0112】ステップS57では、輝度変化が所定値以上であるか否かを判定し、所定値より輝度変化が大きければステップS60へ進み、所定値より輝度変化が小さければステップS62へ進む。なお、ここで述べる輝度変化とは、例えば検波された輝度レベルと露出基準値の差の絶対値など、単位時間当たりの輝度変化量などでよい。

【0113】ステップS58では、NDフィルタ151の取り出しを求める警告表示を行う。ステップS59では、NDフィルタ151の動作を許可するスイッチ221が入れられたことを確認する。スイッチ221が入れられた場合は、ステップS60へ進み、スイッチ221が入れられなかった場合はステップS62へ進む。

【0114】ステップS60では、NDフィルタ151を挿入する制御を行い、ステップS61では、露光時間を1/4とする制御を行い、ステップS52では露光時間を長くする制御を行う。そして、ステップS52、ステップS61及びステップS62の処理後は、本ルーチ

ンを終了する。

【0115】以上の処理により、上記第1実施形態と同様な動作が可能な上に、急激な輝度変化のない被写体条件で、且つ徐々に輝度変化が生じた場合にも、撮影者の意志によりNDフィルタ151を挿入することが可能である。

【0116】なお、警告手段については、本実施形態では警告表示器220にて説明を行っているが、警告ブザーなどの警告音にてそれを実施することも可能である。また、上記図8に示したフローチャートのステップS46及びステップS56において、NDフィルタ151の濃度を補う分、露光時間を変化させることができるか否かを判定したが、例えばこれは、上記第1実施形態の図3に示したNDフィルタ出し入れ区間34（NDフィルタ151の出し入れを行うと共に支障なく露光時間の変更が可能な範囲）の両側35、36をその範囲とすることが可能である。

【0117】〔第3実施形態〕図9は、本発明の第3実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。同図において、上述の従来例、第1及び第2実施形態と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0118】本第3実施形態においては、特に変倍光学系及びその位置エンコーダを備え、焦点距離の単位時間当たりの変化量に基づき、NDフィルタ151の動作しきい値を変更することを特徴とする。

【0119】同図中の153は変倍光学系であるズームレンズであり、221はズームレンズ153の位置、ひいては光学的な焦点距離を検出するためのズームエンコーダである。この焦点距離の値は、ズームエンコーダ221より露出演算処理装置204に入力され、先の第1実施形態で図3等を用いて説明したNDフィルタ151の動作しきい値43、44の値をズームエンコーダ221の変化の割合によってより小さな値に変更する。これは、撮像されている被写体像の倍率が変わっている時、すなわち撮像画の変化が大きい時であるため、NDフィルタ151を挿入したときの輝度変化が、静止時のそれに比べて小さく見えるためにNDフィルタ151の出し入れを判断するしきい値を小さくする狙いがある。

【0120】なお、NDフィルタ151の動作しきい値43、44の変更は、単位時間当たりの焦点距離の移動が所定量以上であった場合に、所定のしきい値に変化させる、あるいは単位時間当たりの焦点距離の変化に比例してNDフィルタ151の動作しきい値43、44を共に0に近づけてもよい。

【0121】〔第4実施形態〕図10は、本発明の第4実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。同図において、上述の従来例、第1、第2及び第3実施形態と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0122】本第4実施形態においては、特にフォーカスレンズ、及びその位置エンコーダを備え、その被写体距離の単位時間当たりの変化量に基づき、NDフィルタ151の動作しきい値を変更することを特徴とする。

【0123】同図154はフォーカスレンズであり、222はフォーカスレンズ154の位置、ひいては光学的な被写体距離を検出するためのフォーカスエンコーダである。

【0124】この被写体距離の値は、フォーカスエンコーダ222より露出演算処理装置204に入力され、先の第1実施形態で図3等を用いて説明したNDフィルタ151の動作しきい値43、44の値をフォーカスエンコーダ222の変化の割合によってより小さな値に変更する。これは、撮像されている被写体距離が変わっている時、すなわち撮像画の変化が大きいとき、また合焦に至っていない場合であるため、NDフィルタ151を挿入したときの輝度変化が、合焦時のそれに比べて小さく見えるためにNDフィルタ151の出し入れを判断するしきい値を小さくする狙いがある。

【0125】NDフィルタ151の動作しきい値43、44の変更は、単位時間当たりの被写体距離の移動が所定量以上であった場合に、所定のしきい値に変化させる、あるいは単位時間当たりの被写体距離の変化に比例してNDフィルタ151動作しきい値43、44を共に0に近づけてもよい。

【0126】なお、本実施形態においては不図示ではあるが、フォーカスレンズ154の動作を撮像画より得られる輝度情報等を用いて合焦状態へと制御する、いわゆるオートフォーカス制御装置を含む構成においても実施が可能である。

【0127】〔第5実施形態〕図11は、本発明の第5実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。同図において、上述の従来例、第1、第2、第3、及び第4実施形態と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0128】本第5実施形態においては、特にカメラの揺れを検出し、その揺れを補正するためのいわゆる防振装置が設けられている。

【0129】同図中の101はカメラの揺れを検出するジャイロセンサなどの揺れ検出手段である。102はジャイロセンサ101より得られた揺れ信号を、揺れを補正するための揺れ方正信号に変換する揺れ補正信号処理回路である。100は揺れ補正信号処理回路102により算出された制御信号に基づき、光学的に揺れをキャンセルする揺れ補正光学系である。これらの構成によりカメラの揺れを補正することができるが、本発明においては特に揺れ補正動作には関連がないので詳しい説明は省略する。

【0130】ジャイロセンサ101にて検出されたカメラの揺れ情報は、露出演算処理装置204にも入力さ

れ、揺れ情報の変化の割合に基づき、先の第1実施形態で図3等を用いて説明したNDフィルタ151の動作しきい値43、44の値をより小さな値に変更する。これは、揺れ情報が大きな値をとるとき、すなわちカメラの揺れが大きく撮像画の変化が大きい場合であるため、NDフィルタ151を挿入したときの輝度変化が、合焦時のそれに比べて小さく見えるためにNDフィルタ151の出し入れを判断するしきい値を小さくする狙いがある。

【0131】NDフィルタ151の動作しきい値43、44の変更は、単位時間当たりの揺れ情報の大きさが所定量以上であった場合に、所定のしきい値に変化させる、あるいは単位時間当たりの揺れ情報の変化に比例してNDフィルタ151動作しきい値43、44を共に0に近づけてもよい。

【0132】〔第6実施形態〕図12は、本発明の第6実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。同図において、上述の従来例、第1、第2、第3、第4、及び第5実施形態と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0133】本第6実施形態においては、特にカメラの信号処理回路にホワイトバランス制御回路を備え、その制御量の変化に基づき、NDフィルタ151の動作しきい値を変更することを特徴とする。

【0134】同図において、223はホワイトバランス制御回路であり、カメラ信号処理の過程で得られる色信号より、白色を再現させるための色バランスの調整を行うための回路であり、具体的には色信号の総和が0（白色）となるように色信号の増幅率を制御する回路である。

【0135】このホワイトバランス制御回路223より得られる制御出力は、露出演算処理装置204にも入力され、このホワイトバランス制御量の変化の大きさに基づき、先の第1実施形態で図3等を用いて説明したNDフィルタ151の動作しきい値43、44の値をより小さな値に変更する。これは、撮像されている被写体の色が変わっている時、すなわち撮像画の変化が大きい場合であるため、NDフィルタ151を挿入したときの輝度変化が、被写体が無変化の時のそれに比べて小さく見えるためにNDフィルタ151の出し入れを判断するしきい値を小さくする狙いがある。

【0136】NDフィルタ151の動作しきい値43、44の変更は、単位時間当たりのホワイトバランス制御量の変化の大きさが所定量以上であった場合に、所定のしきい値に変化させる、あるいは単位時間当たりのホワイトバランス制御量の変化の大きさに比例して、NDフィルタ151の動作しきい値43、44を共に0に近づけてもよい。

【0137】〔第7実施形態〕図13は、本発明の第7実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図であ

る。同図において、上述の従来例、第1、第2、第3、第4、第5、及び第6実施形態と同構成部分については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0138】本第7実施形態においては、特にテーブルコードなどの記録装置が記録状態であるか否かによって、NDフィルタ151の動作しきい値を変更することを特徴とする。

【0139】同図中の163はテーブルコードなどの記録装置であり、撮影者の意図により撮像画の記録を行う。この記録装置163の記録開始または記録の一時停止などの制御信号は、露出演算処理装置204にも入力され、この記録制御状態に基づき、先の第1実施形態で図3等を用いて説明したNDフィルタ151の動作しきい値43、44の値をより小さな値に変更する。これは、撮像画の記録が行われていない場合には、NDフィルタ151を挿入したときの輝度変化を生じて記録には残らず問題がないため、NDフィルタ151の出し入れを判断するしきい値を小さくする狙いがある。

【0140】NDフィルタ151の動作しきい値43、44の変更は、記録状態か否かにより所定のしきい値に一意的に変更される。

【0141】なお、本発明は、上述した実施形態の装置に限定されず、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器から成る装置に適用してもよい。前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体をシステムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、完成されることは述べるまでもない。

【0142】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMを用いることができる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは述べるまでもない。

【0143】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、次のプログラムコードの指示に基づき、その拡張機能を拡張ボードや拡張ユニット

に備わるCPUなどが処理を行って実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは述べるまでもない。

【0144】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、信号処理回路より得られた輝度信号の単位時間当たりにかかる変化量と所定量の基準値とを比較し、その結果に基づき、NDフィルタ等のフィルタ手段の光路への出し入れ、絞り値及び撮像素子の駆動回路の駆動タイミングを制御し、また、焦点距離が可変な光学系、被写体距離が可変な光学系、撮像装置の揺れ量、信号処理手段より得られる色信号の変化量、及び記録装置の動作状態により、比較する所定量の基準値を変更する。これにより、撮影者のNDフィルタの管理負担を軽減すると共に、挿入ミスによる画質の劣化も回避できる。さらに、動画撮影中におけるNDフィルタの光路への出し入れによる撮像画の輝度変化も軽減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態に係る露出演算処理装置の動作を説明するフローチャートである。

【図3】第1実施形態における露出演算処理装置の動作を説明するためのグラフである。

【図4】第1実施形態における露出演算処理装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図5】第一の実施形態におけるNDフィルタの動作が露出制御処理装置に与える影響を説明するためのタイミングチャートである。

【図6】第一の実施形態におけるNDフィルタの動作が露出制御処理装置に与える影響を説明するためのタイミングチャートである。

【図7】本発明の第2実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第2の実施形態における露出演算処理装置の動作を説明するフローチャートである。

【図9】本発明の第3実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の第4実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第5実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第6実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図13】本発明の第7実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図14】従来の撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図15】被写体の明るさと絞り値及び撮像素子との関係を示すグラフである。

【図16】従来の露出演算処理装置の動作を説明するフローチャートである。

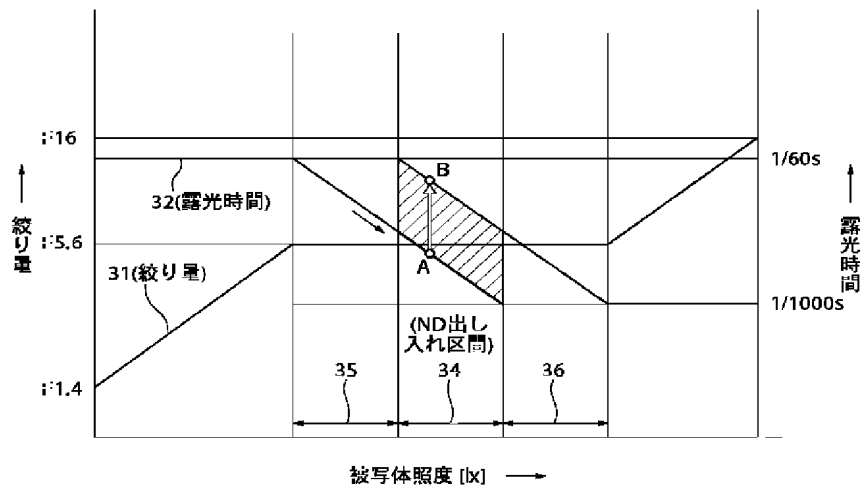
【図17】従来の露出演算処理装置の動作を説明するためのグラフである。

【図18】従来の露出演算処理装置の動作の問題点を説明するタイミングチャートである。

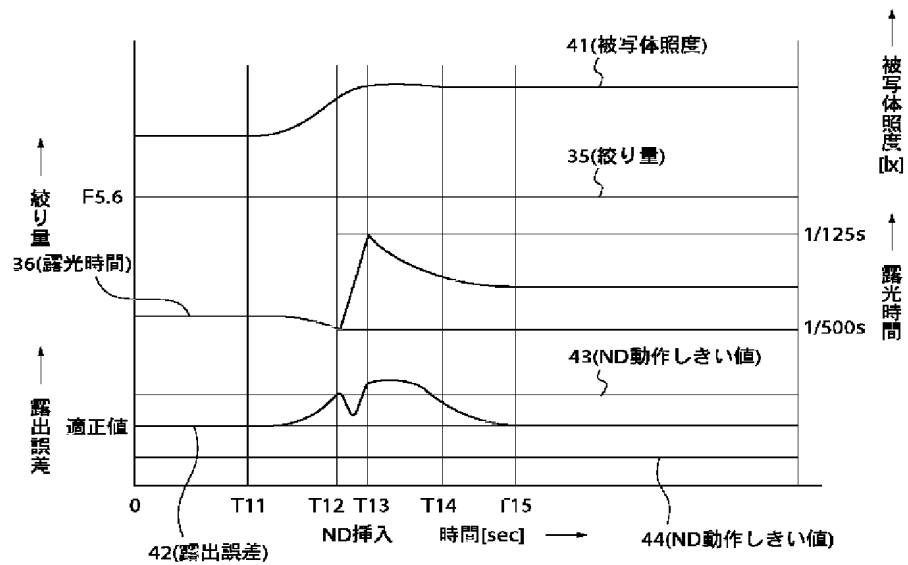
【符号の説明】

- 150 前面固定レンズ
- 153 ズームレンズ
- 154 フォーカスレンズ
- 151 NDフィルタ
- 152 絞り
- 161 光電変換素子
- 162 カメラ信号処理回路
- 163 記録手段
- 201 検波回路
- 202 露出基準値
- 203 比較回路
- 204 露出演算処理装置
- 211 露光時間制御回路
- 212 絞り制御回路
- 213 NDフィルタ制御回路
- 214 スイッチ

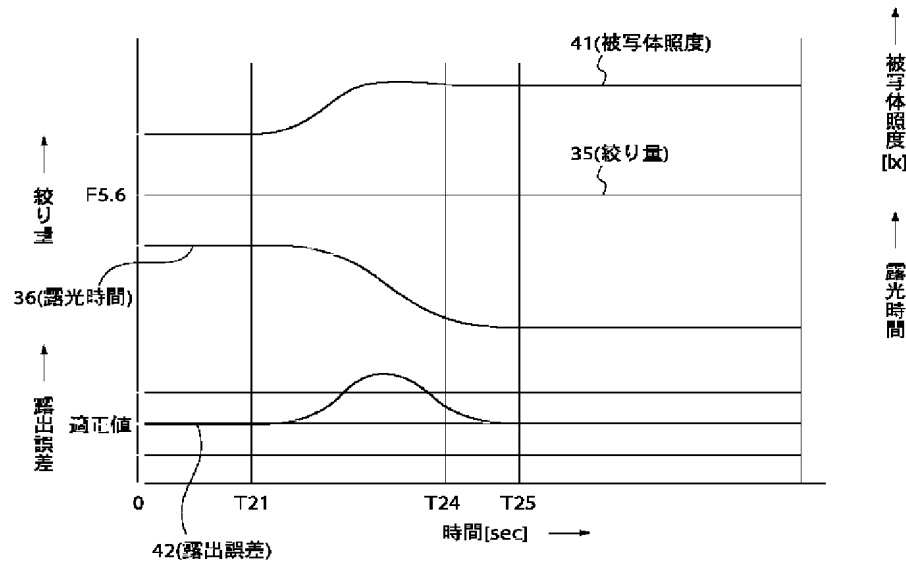
【図3】



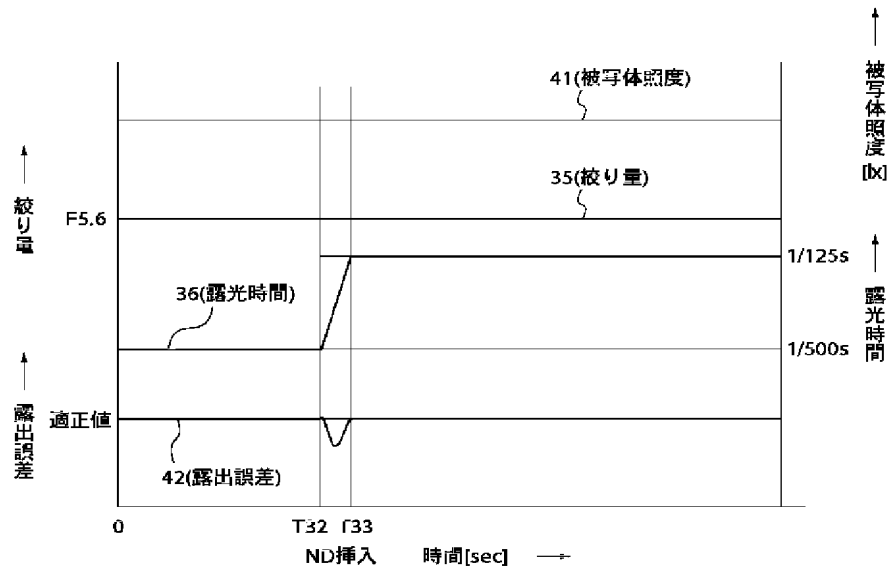
【図4】



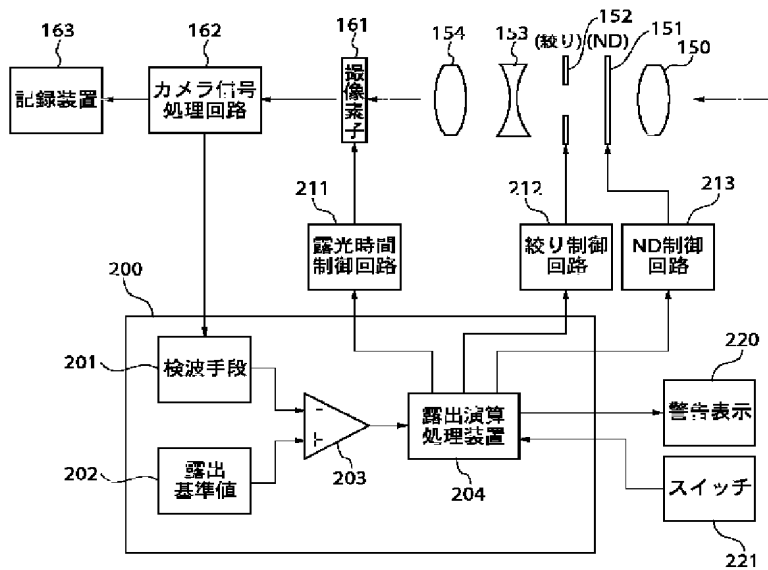
【 図 5 】



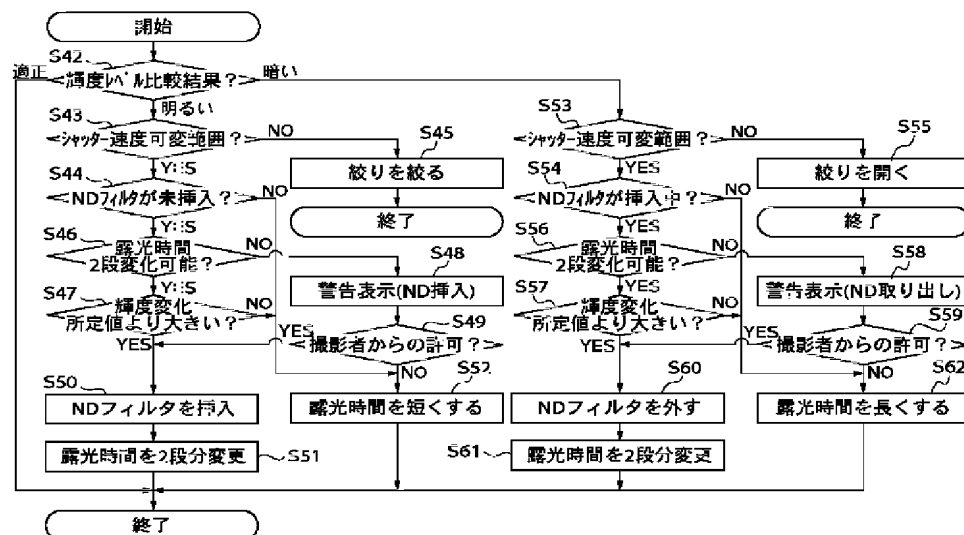
【 図 6 】



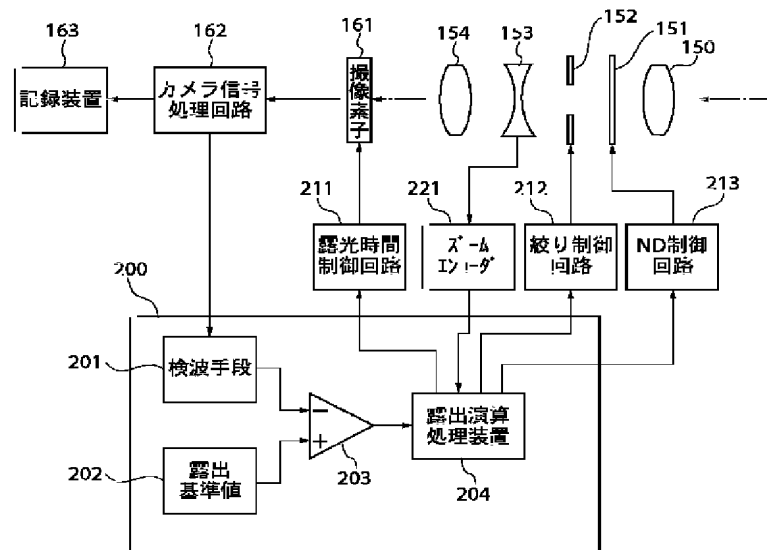
【 図 7 】



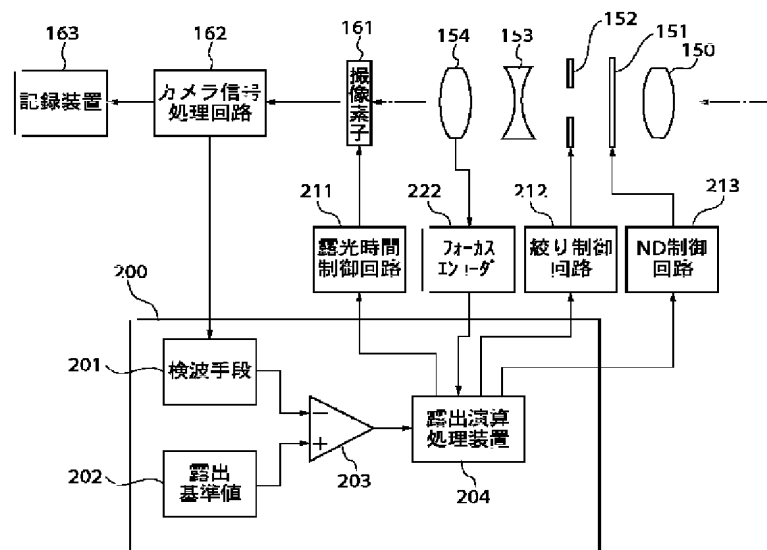
【 図 8 】



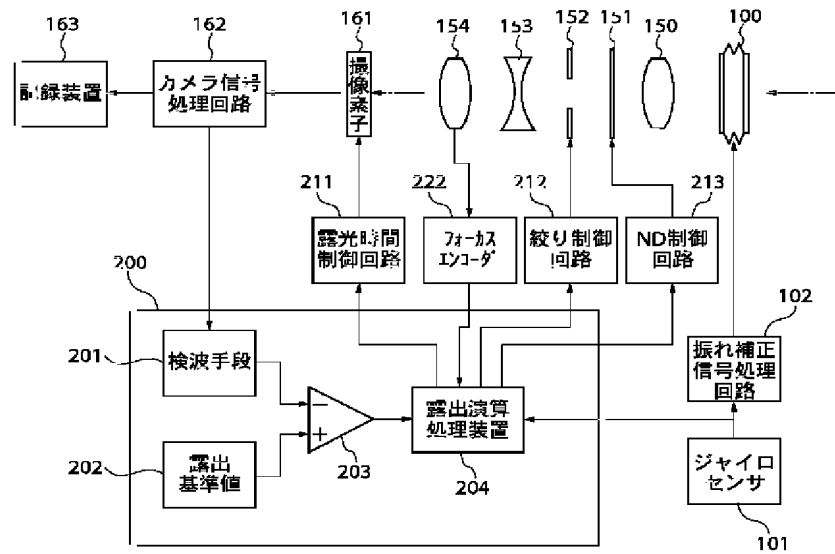
【図9】



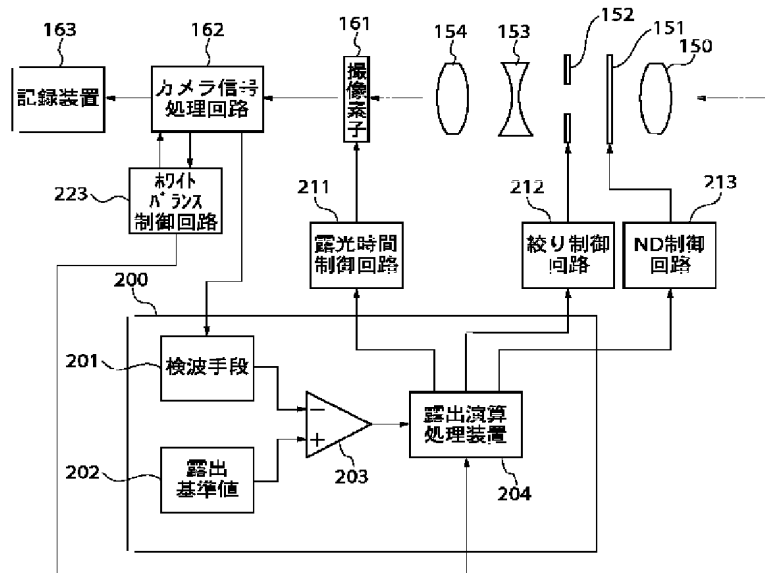
【図10】



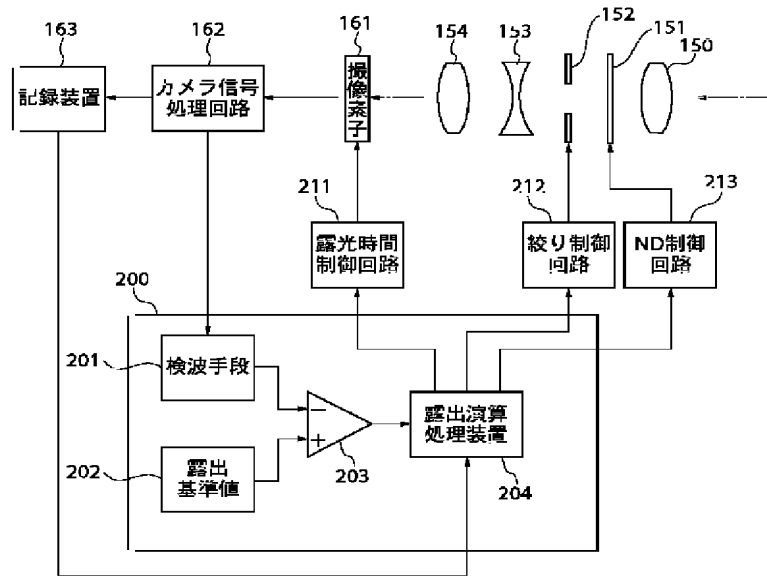
【図11】



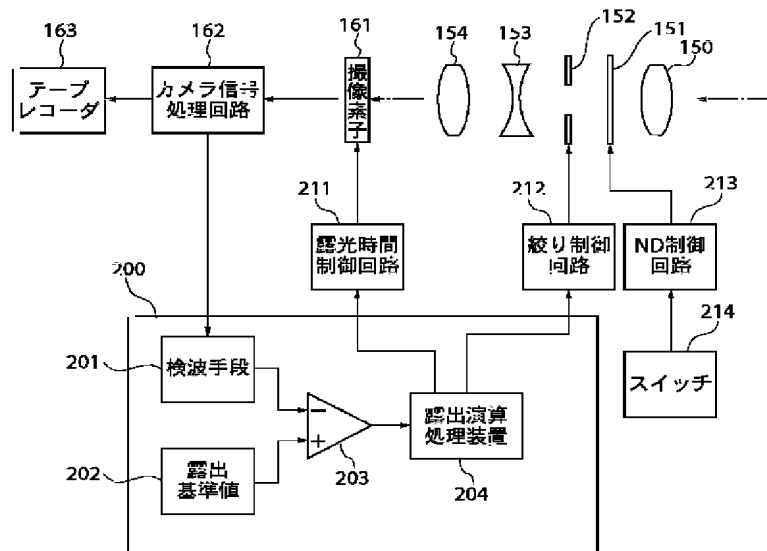
【図12】



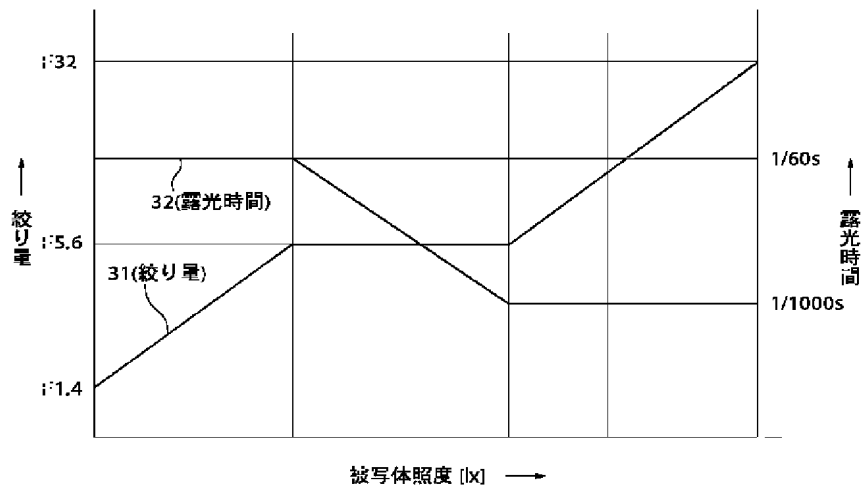
【図13】



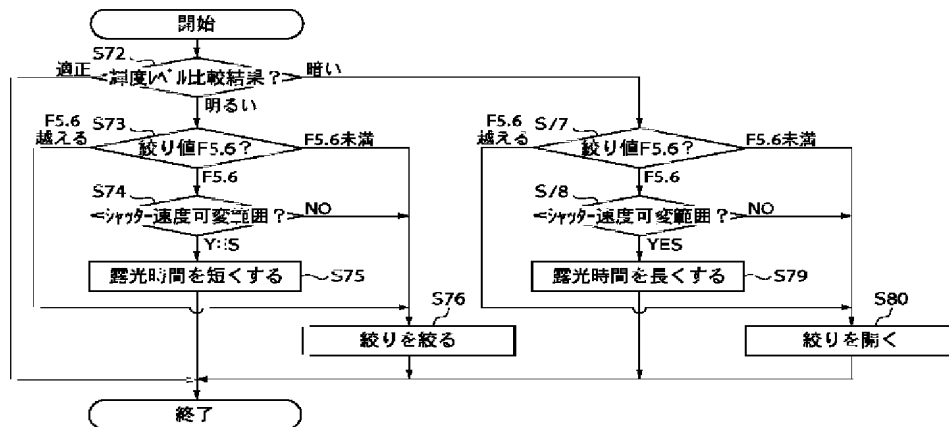
【図14】



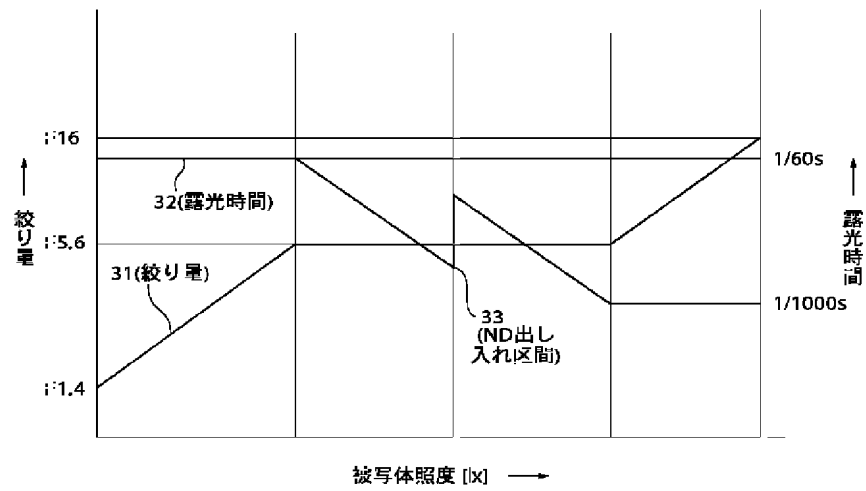
【図15】



【図16】



【図17】



【図18】

